

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-068528

(43)Date of publication of application : 12.03.1996

(51)Int.Cl. F23J 15/00
 B01D 53/50
 B01D 53/81
 B01D 53/56
 B01D 53/68
 B01D 53/70
 B01D 53/64
 B01D 53/86
 B01D 53/94
 C10G 9/38
 C10J 3/00
 F23G 5/16
 F23J 15/04

(21)Application number : 06-228644

(71)Applicant : KAWASAKI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 30.08.1994

(72)Inventor : SAWAI MASAKAZU

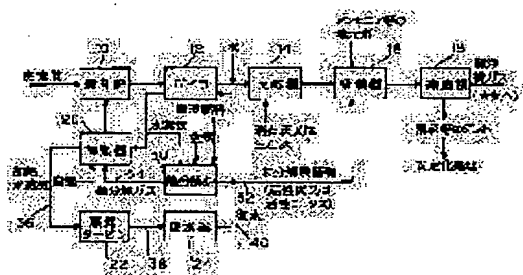
(54) METHOD AND EQUIPMENT FOR TREATING EXHAUST GAS OF INCINERATOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To treat exhaust gas from an incinerator of wastes such as dust and sewage sludge containing a chlorine compound, efficiently and at low cost.

CONSTITUTION: Exhaust gas from an incinerator 10 is introduced into a boiler 12 and steam is generated so as to recover the heat. Then, the gas is introduced into a reactor 14 with water sprayed thereon and HCl is removed by making calcium hydroxide or calcium oxide react therewith. After the exhaust gas is introduced into an adsorber and NOX, SOX, dioxine or/and mercury are removed by adsorption or decomposition, it is introduced into a dust collector 18 and thereby dust such as scattered ash is caught.

In this method for treating the exhaust gas of the incinerator, solid fuel such as coal and wood chips is subjected to thermal decomposition in a thermal decomposition furnace 30 together with part of the steam from the boiler 12 and air in the theoretical quantity of combustion air or less, and the thermal decomposition gas is supplied to a heater 20 and the incinerator 10 sequentially, while an undecomposed residue in the thermal decomposition furnace 30 is supplied as an adsorbent or a catalyst to the adsorber 16.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-68528

(43) 公開日 平成8年(1996)3月12日

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 2 3 J 15/00

B 0 1 D 53/50

53/81

F 2 3 J 15/00

A

B 0 1 D 53/34

1 2 3 B

審査請求 未請求 請求項の数13 F D (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-228644

(22) 出願日 平成6年(1994)8月30日

(71) 出願人 000000974

川崎重工業株式会社

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号

(72) 発明者 澤井 正和

神戸市中央区東川崎町1丁目1番3号 川崎重工業株式会社神戸本社内

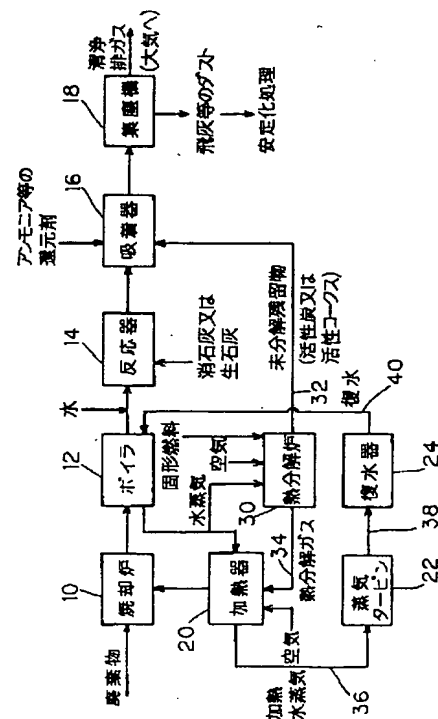
(74) 代理人 弁理士 塩出 真一

(54) 【発明の名称】 焼却炉排ガスの処理方法及び装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 塩素系化合物を含有するごみ、下水汚泥等の廃棄物を焼却する炉からの排ガスを、効率よく低コストで処理する。

【構成】 焼却炉10からの排ガスをボイラ12に導入し水蒸気を発生させて熱回収した後、水を噴霧して反応器14に導入し、HClを消石灰又は生石灰と反応させて除去する。ついで、排ガスを吸着器16に導入してN O_x、S O_x、ダイオキシン又は/及び水銀を吸着、又は分解して除去した後、集塵機18に導入して飛灰等のダストを捕捉する焼却炉排ガスの処理方法において、石炭、木くず等の固形燃料を、ボイラ12からの水蒸気の一部及び理論燃焼空気量以下の空気とともに熱分解炉30で熱分解し、熱分解ガスは順次加熱器20及び焼却炉10に供給するとともに、熱分解炉30の未分解残留物を吸着器16に吸着剤又は触媒として供給する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 焼却炉排ガスをボイラに導入し水蒸気を発生させて熱回収した後、排ガス中に水を噴霧するとともに排ガスを反応器に導入して、排ガス中の HCl を排ガス中に添加された消石灰又は生石灰と反応させて除去し、ついで、排ガスを吸着器に導入して排ガス中の NO_x、SO_x、ダイオキシン又は／及び水銀を吸着剤又は触媒に吸着させるか、又は分解して除去した後、排ガスを集塵機に導入して飛灰等のダストを捕捉する焼却炉排ガスの処理方法において、

石炭、乾燥汚泥、パーク及び木くずの群から選ばれた固形燃料を、水蒸気及び理論燃焼空気量以下の空気とともに部分燃焼させることにより固形燃料を熱分解し、未分解残留物を前記吸着器に吸着剤又は触媒として供給することを特徴とする焼却炉排ガスの処理方法。

【請求項 2】 熱分解ガスを焼却炉に燃料として供給する請求項 1 記載の焼却炉排ガスの処理方法。

【請求項 3】 焼却炉排ガスをボイラに導入し水蒸気を発生させて熱回収した後、排ガス中に水を噴霧するとともに排ガスを反応器に導入して、排ガス中の HCl を排ガス中に添加された消石灰又は生石灰と反応させて除去し、ついで、排ガスを吸着器に導入して排ガス中の NO_x、SO_x、ダイオキシン又は／及び水銀を吸着剤又は触媒に吸着させるか、又は分解して除去した後、排ガスを集塵機に導入して飛灰等のダストを捕捉し、前記ボイラで発生した水蒸気を加熱器に導入し燃料を燃焼させることにより加熱して加熱水蒸気とし、加熱器からの燃焼ガスを前記焼却炉に供給する焼却炉排ガスの処理方法において、

石炭、乾燥汚泥、パーク及び木くずの群から選ばれた固形燃料を、水蒸気及び理論燃焼空気量以下の空気とともに部分燃焼させることにより固形燃料を熱分解し、未分解残留物を前記吸着器に吸着剤又は触媒として供給することを特徴とする焼却炉排ガスの処理方法。

【請求項 4】 熱分解ガスを加熱器に燃料として供給する請求項 3 記載の焼却炉排ガスの処理方法。

【請求項 5】 熱分解炉へ供給する水蒸気が、ボイラで発生した水蒸気の一部である請求項 1～4 のいずれかに記載の焼却炉排ガスの処理方法。

【請求項 6】 加熱器からの加熱水蒸気を発電用に使用する請求項 3 又は 4 記載の焼却炉排ガスの処理方法。

【請求項 7】 加熱器からの加熱水蒸気を乾燥用に使用する請求項 3 又は 4 記載の焼却炉排ガスの処理方法。

【請求項 8】 反応器に消石灰又は生石灰を供給する請求項 1～7 のいずれかに記載の焼却炉排ガスの処理方法。

【請求項 9】 焼却炉に石灰石、ドロマイト、消石灰又は生石灰を供給する 1～7 のいずれかに記載の焼却炉排ガスの処理方法。

【請求項 10】 固形燃料として粉状体を用いる請求項

2

1～9 のいずれかに記載の焼却炉排ガスの処理方法。

【請求項 11】 廃棄物を焼却する焼却炉と、この焼却炉からの排ガスを導入して水蒸気を発生させるボイラと、このボイラからの排ガスを導入して排ガス中の HCl を排ガス中の消石灰又は／及び生石灰と反応させて除去する反応器と、この反応器からの排ガスを導入して排ガス中の NO_x、SO_x、ダイオキシン又は／及び水銀を活性炭又は活性コークスに吸着させるか、又は分解する吸着器と、この吸着器からの排ガスを導入して飛灰等のダストを捕捉する集塵機とからなる焼却炉排ガスの処理装置において、

固形燃料、前記ボイラからの水蒸気の一部及び理論燃焼空気量以下の空気を供給して部分燃焼させる熱分解炉を設け、この熱分解炉と前記焼却炉とを熱分解ガス供給ラインを介して接続し、この熱分解炉と前記吸着器とを未分解残留物供給ラインを介して接続したことを特徴とする焼却炉排ガスの処理装置。

【請求項 12】 廃棄物を焼却する焼却炉と、この焼却炉からの排ガスを導入して水蒸気を発生させるボイラと、このボイラからの排ガスを導入して排ガス中の HCl を排ガス中の消石灰又は／及び生石灰と反応させて除去する反応器と、この反応器からの排ガスを導入して排ガス中の NO_x、SO_x、ダイオキシン又は／及び水銀を活性炭又は活性コークスに吸着させるか、又は分解する吸着器と、この吸着器からの排ガスを導入して飛灰等のダストを捕捉する集塵機と、前記ボイラで発生した水蒸気を燃料を燃焼させることにより加熱し燃焼ガスを前記焼却炉へ導入するようにした加熱器とからなる焼却炉排ガスの処理装置において、

固形燃料、前記ボイラからの水蒸気の一部及び理論燃焼空気量以下の空気を供給して部分燃焼させる熱分解炉を設け、この熱分解炉と前記加熱器とを熱分解ガス供給ラインを介して接続し、この熱分解炉と前記吸着器とを未分解残留物供給ラインを介して接続したことを特徴とする焼却炉排ガスの処理装置。

【請求項 13】 加熱器に加熱水蒸気供給ラインを介して蒸気タービンを接続し、この蒸気タービンに廃蒸気ラインを介して復水器を接続し、この復水器を復水供給ラインを介して前記ボイラに接続した請求項 12 記載の焼却炉排ガスの処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、塩素系化合物を含有するごみ、下水汚泥等の廃棄物を焼却する炉からの排ガスを、石炭、乾燥汚泥、パーク、木くず等の固形燃料を熱分解して利用することにより、効率よく低コストで処理する方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来から、ごみ焼却炉、蒸気タービン、発電電等を組み合わせて複合サイクルを構成することに

より、総合発電効率を向上させるシステム、いわゆるスーパーごみ焼却発電システムが知られている（例えば、「燃料及燃焼」、第61巻第3号、3頁～11頁参照）。

【0003】従来の高効率（スーパー）ごみ焼却発電システムは、図6に示すように、塩素系化合物を含むごみ等の廃棄物を焼却炉10で焼却し、排ガスをボイラ12に導入し水蒸気を発生させて熱回収した後、排ガス中に水を噴霧するとともに排ガスを反応器14に導入して、排ガス中のHC1を排ガス中に添加された消石灰又は生石灰と反応させて除去し、ついで、排ガスを吸着器16に導入して排ガス中のNO_x、SO_x、ダイオキシン又は／及び水銀を吸着剤又は触媒に吸着させるか、又は分解して除去した後、排ガスを集塵機18に導入して飛灰等のダストを捕捉し、前記ボイラ12で発生した水蒸気を加熱器20に導入し燃料を燃焼させることにより加熱して加熱水蒸気とし、加熱器20からの燃焼ガスを前記焼却炉10に供給し、加熱水蒸気を蒸気タービン22に導入して発電に供し、廃蒸気を復水器24で復水して前記ボイラ12に循環するものである。

【0004】加熱器20の熱源としては、ガス燃料や液体燃料が用いられ、これらを燃焼器で燃焼させてボイラ12からの水蒸気を間接的に加熱している。また、吸着器16へは、系外から活性炭又は活性コークス等の吸着剤を搬入し充填している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】図6に示す従来の焼却炉排ガス処理システムでは、LNG、LPG等の気体燃料又は灯油、軽油、重油等の液体燃料を用いるので、燃料費が高く、この結果、発電コストが高くなるという問題点がある。また、吸着器の吸着剤として、製造コストの高い活性炭や活性コークスを使用しているが、使い捨てとするとランニングコストが高くなり、再生装置を設ける場合には建設費が高くなり、かつ、維持管理費が高くなるなどの問題がある。さらに、吸着剤として粒状のものが用いられ、吸着器は充填式であるので、圧力損失が大きくなるという問題点がある。

【0006】本発明は上記の諸点に鑑みなされたもので、本発明の目的は、燃料として石炭等の固形燃料を用い、この固形燃料を水蒸気と理論燃焼空気量以下の空気とともに部分燃焼させることにより固形燃料を熱分解し、熱分解残留物（未分解残留物）を活性炭又は活性コークスとして利用して吸着剤コストの低減を図るようにした焼却炉排ガスの処理方法及び装置を提供することにある。本発明の他の目的は、熱分解ガスを水蒸気加熱器又は焼却炉等に燃料として供給して、燃料コストの低減をさらに図るようにした焼却炉排ガスの処理方法及び装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段及び作用】上記の目的を達

成するために、本発明の焼却炉排ガスの処理装置は、図5に示すように、廃棄物を焼却する焼却炉と、この焼却炉からの排ガスを導入して水蒸気を発生させるボイラと、このボイラからの排ガスを導入して排ガス中のHC1を排ガス中の消石灰又は／及び生石灰と反応させて除去する反応器と、この反応器からの排ガスを導入して排ガス中のNO_x、SO_x、ダイオキシン又は／及び水銀を活性炭又は活性コークスに吸着させるか、又は分解する吸着器と、この吸着器からの排ガスを導入して飛灰等のダストを捕捉する集塵機とからなる焼却炉排ガスの処理装置において、固形燃料、前記ボイラからの水蒸気の一部及び理論燃焼空気量以下の空気を供給して部分燃焼させる熱分解炉を設け、この熱分解炉と前記焼却炉とを熱分解ガス供給ラインを介して接続し、この熱分解炉と前記吸着器とを未分解残留物供給ラインを介して接続している。ボイラで発生した水蒸気は、乾燥用水蒸気等として用いられる。

【0008】また、本発明の焼却炉排ガスの処理装置は、図1、図3及び図4に示すように、廃棄物を焼却する焼却炉と、この焼却炉からの排ガスを導入して水蒸気を発生させるボイラと、このボイラからの排ガスを導入して排ガス中のHC1を排ガス中の消石灰又は／及び生石灰と反応させて除去する反応器と、この反応器からの排ガスを導入して排ガス中のNO_x、SO_x、ダイオキシン又は／及び水銀を活性炭又は活性コークスに吸着させるか、又は分解する吸着器と、この吸着器からの排ガスを導入して飛灰等のダストを捕捉する集塵機と、前記ボイラで発生した水蒸気を燃料を燃焼させることにより加熱し燃焼ガスを前記焼却炉へ導入するようにした加熱器とからなる焼却炉排ガスの処理装置において、固形燃料、前記ボイラからの水蒸気の一部及び理論燃焼空気量以下の空気を供給して部分燃焼させる熱分解炉を設け、この熱分解炉と前記加熱器とを熱分解ガス供給ラインを介して接続し、この熱分解炉と前記吸着器とを未分解残留物供給ラインを介して接続している。

【0009】上記の装置において、加熱器に加熱水蒸気供給ラインを介して蒸気タービンを接続し、この蒸気タービンに廃蒸気ラインを介して復水器を接続し、この復水器を復水供給ラインを介して前記ボイラに接続して、発電を行うように構成することが好ましい。なお、加熱水蒸気を発電用に用いることなく、乾燥用等に用いることも可能である。

【0010】図5のように構成された装置において、焼却炉排ガスをボイラに導入し水蒸気を発生させて熱回収した後、排ガス中に水を噴霧するとともに排ガスを反応器に導入して、排ガス中のHC1を排ガス中に添加された消石灰又は生石灰と反応させて除去し、ついで、排ガスを吸着器に導入して排ガス中のNO_x、SO_x、ダイオキシン又は／及び水銀を吸着剤又は触媒に吸着させるか、又は分解して除去した後、排ガスを集塵機に導入し

て飛灰等のダストを捕捉する焼却炉排ガスの処理方法において、石炭、乾燥汚泥、パーク及び木くずの群から選ばれた固形燃料を、水蒸気及び理論燃焼空気量以下の空気とともに部分燃焼させることにより固形燃料を熱分解し、未分解残留物を前記吸着器に吸着剤又は触媒として供給する。この場合、熱分解ガスを焼却炉等に補助燃料として供給することが好ましい。また、熱分解炉へ供給する水蒸気として、ボイラで発生した水蒸気の一部を用いることが好ましい。

【0011】また、図1、図3及び図4のように構成された装置において、焼却炉排ガスをボイラに導入し水蒸気を発生させて熱回収した後、排ガス中に水を噴霧するとともに排ガスを反応器に導入して、排ガス中のHClを排ガス中に添加された消石灰又は生石灰と反応させて除去し、ついで、排ガスを吸着器に導入して排ガス中のNO_x、SO_x、ダイオキシン又は及び水銀を吸着剤又は触媒に吸着させるか、又は分解して除去した後、排ガスを集塵機に導入して飛灰等のダストを捕捉し、前記ボイラで発生した水蒸気を加熱器に導入し燃料を燃焼させることにより加熱して加熱水蒸気とし、加熱器からの燃焼ガスを前記焼却炉に供給する焼却炉排ガスの処理方法において、石炭、乾燥汚泥、パーク及び木くずの群から選ばれた固形燃料を、水蒸気及び理論燃焼空気量以下の空気とともに部分燃焼させることにより固形燃料を熱分解し、未分解残留物を前記吸着器に吸着剤又は触媒として供給する。この場合、熱分解ガスを加熱器に燃料として供給することが好ましい。また、熱分解炉へ供給する水蒸気として、ボイラで発生した水蒸気の一部を用いることが好ましい。

【0012】上記の方法において、加熱器からの加熱水蒸気を発電用に使用することが好ましいが、加熱器からの加熱水蒸気を乾燥用等に使用する場合もある。また、反応器に消石灰又は生石灰が供給されるが、焼却炉に石灰石、ドロマイト、消石灰又は生石灰を供給するように構成することも可能である。また、固形燃料として粉状体を用いることが好ましい。

【0013】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいてさらに詳細に説明するが、本発明は下記実施例に何ら限定されるものではなく、適宜変更して実施することが可能なものである。

実施例1

図1は実施例1における焼却炉排ガス処理装置を示している。廃棄物、例えば塩素系化合物を含むごみを焼却炉10で燃焼する。焼却炉は流動層式でも良く、又はストーカ炉等の燃焼炉式でも良い。

【0014】焼却炉10からの排ガスはボイラ12に導入され水蒸気を発生させて熱回収した後、排ガス中に水を供給するとともに排ガスを反応器14に導入する。反応器14内又は反応器14の上流側には消石灰又は生石

灰が脱塩剤として供給される。排ガス中のHClは消石灰又は生石灰と反応してCaCl₂として除去される。ついで、排ガスを吸着器16に導入する。この吸着器16には熱分解炉30からの熱分解残留物である活性炭又は活性コークスが未分解残留物供給ライン32を介して供給されて充填されており、脱硝を主たる目的とする場合には、吸着器16又はその上流にアンモニア等の還元剤が供給されている。吸着器16に導入された排ガス中のNO_x、SO_x、ダイオキシン、水銀等は吸着器16内で吸着されるか、又は活性炭又は活性コークスの触媒作用により分解される。吸着器16からの排ガスは集塵機18に導入されて飛灰等のダストが捕捉される。そして、飛灰等のダストは安定化処理される。

【0015】ボイラ12で発生した水蒸気は加熱器20に導入され、熱分解炉30から熱分解ガス供給ライン34を介して供給された熱分解ガスを燃焼させることにより、水蒸気がさらに加熱された後、加熱水蒸気供給ライン36を介して蒸気タービン22に導入され発電用に用いられた後、廃蒸気は廃蒸気ライン38を介して復水器24に送られ、復水器24で復水とされ、復水供給ライン40を介してボイラ12に循環される。熱分解炉30には、一例として、図2に示すように、石炭、乾燥汚泥、パーク、木くず等の安価な固形燃料が供給され、同時にボイラ12からの水蒸気の一部及び理論燃焼空気比1~0.3の空気が供給され、500~1000℃、好ましくは600~900℃で部分燃焼させることにより、石炭を熱分解させることにより乾留を行うとともに、水蒸気で炭素の賦活を行い、熱分解ガスと熱分解残留物とを発生させる。熱分解ガスは可燃分を多量に含むので、加熱器20に燃料として供給され、熱分解残留物は活性炭又は活性コークスに近い未分解残留物であるので、吸着剤又は触媒として吸着器16に供給される。

【0016】熱分解ガスは酸素濃度が低いので、加熱器20内で燃焼させるに際し低NO_x化を図ることができる。また、集塵機18で捕捉された飛灰等のダスト中に活性炭又は活性コークスが残留しているので、安定化処理のためのキレート剤の低減を図ることができる。さらに、飛灰等のダスト中に活性炭又は活性コークスが残留しているので、飛灰等のダストを熔融処理する場合は、燃料費を低減することができる。

【0017】実施例2

本実施例は、図3に示すように、加熱器20からの加熱水蒸気を、発電用に供することなく、乾燥用等の水蒸気として用いるように構成したものである。他の構成及び作用は実施例1の場合と同様である。

【0018】実施例3

本実施例は、図4に示すように、反応器14に消石灰又は生石灰を供給する代わりに、焼却炉10に石灰石、ドロマイト、消石灰又は生石灰を供給するように構成したものである。供給された石灰石、ドロマイトは、炉内で生

石灰と二酸化炭素とに熱分解し、生石灰は排ガス中に飛沫同伴されて反応器 14 内で排ガス中の HCl と反応する。他の構成及び作用は実施例 1 の場合と同様である。

【0019】実施例 4

実施例 1～3 においては、水蒸気の加熱器が設けられていたが、実施例 4 は、図 5 に示すように、ボイラ 12 で発生する水蒸気を加熱するための加熱器を設けることなく、水蒸気ライン 37 で取り出した水蒸気をそのまま乾燥用等に用いるように構成したものである。したがって、蒸気タービン、復水器等は設置されない。そして、熱分解炉 30 で発生した熱分解ガスは、焼却炉 10 等、他の燃焼装置の燃料として供給される。他の構成及び作用は実施例 1～3 の場合と同様である。

【0020】

【発明の効果】本発明は上記のように構成されているので、つぎのような効果を奏する。

(1) 石炭等の安価な燃料を水蒸気とともに熱分解して熱分解ガスと未分解残留物とを発生させ、未分解残留物を活性炭又は活性コークスとして排ガス中の NO_x、SO_x、ダイオキシン、水銀等の吸着剤として用いるので、吸着剤の低コスト化を図ることができる。また、熱分解ガスをボイラ発生水蒸気の加熱用燃料、又は焼却炉等の補助燃料として用いる場合は、系全体の低コスト化をさらに図ることができる。

(2) 上記 (1) の理由により、燃料費が安く経済的であるので、従来のように、吸着剤の再生装置を設置する必要がなくなる。

(3) 粉末固形燃料を用いる場合は、粉末活性炭又は粉末活性コークスを製造することができ、煙道とバグフィルタ等の集塵機を吸着剤として利用でき、煙道とバグフィルタ等が吸着部となるので、特別な吸着器を設ける必

要がなくなる。また、圧力損失もきわめて小さくなるので、既設設備の改造が容易である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の焼却炉排ガスの処理装置の一実施例を示す系統図である。

【図 2】図 1 における熱分解炉まわりの一例を示す説明図である。

【図 3】本発明の装置の他の実施例を示す系統図である。

【図 4】本発明の装置の他の実施例を示す系統図である。

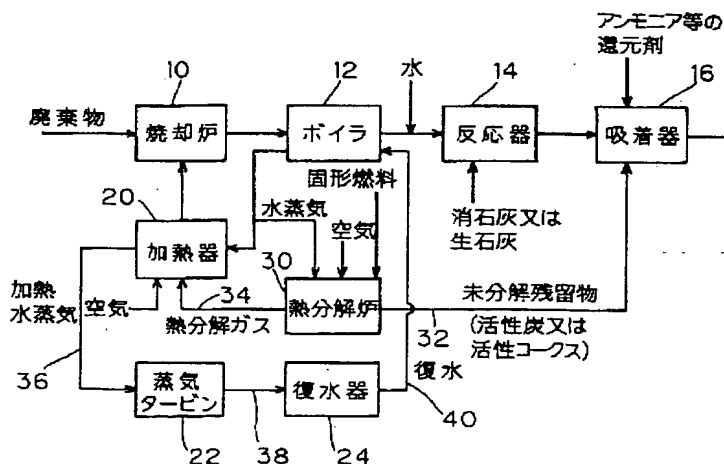
【図 5】本発明の装置のさらに他の実施例を示す系統図である。

【図 6】従来の装置の一例を示す系統図である。

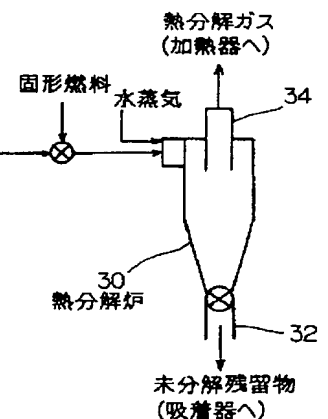
【符号の説明】

- 10 焼却炉
- 12 ボイラ
- 14 反応器
- 16 吸着器
- 18 集塵機
- 20 加熱器
- 22 蒸気タービン
- 24 復水器
- 30 熱分解炉
- 32 未分解残留物供給ライン
- 34 熱分解ガス供給ライン
- 36 加熱水蒸気供給ライン
- 37 水蒸気ライン
- 38 廃蒸気ライン
- 40 復水供給ライン

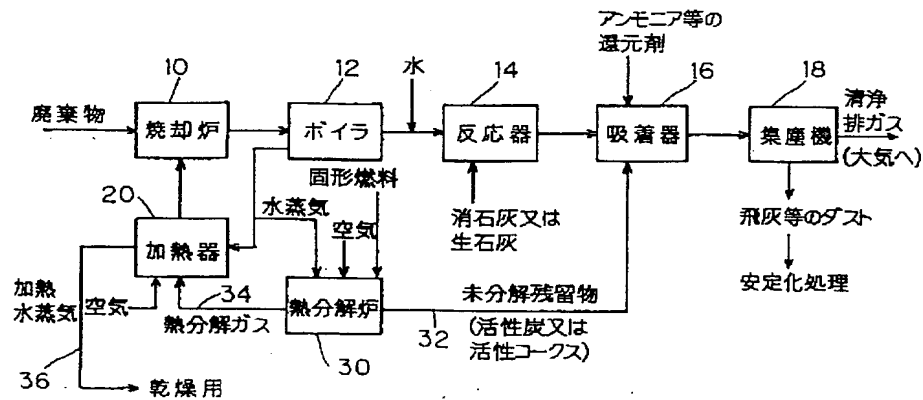
【図 1】



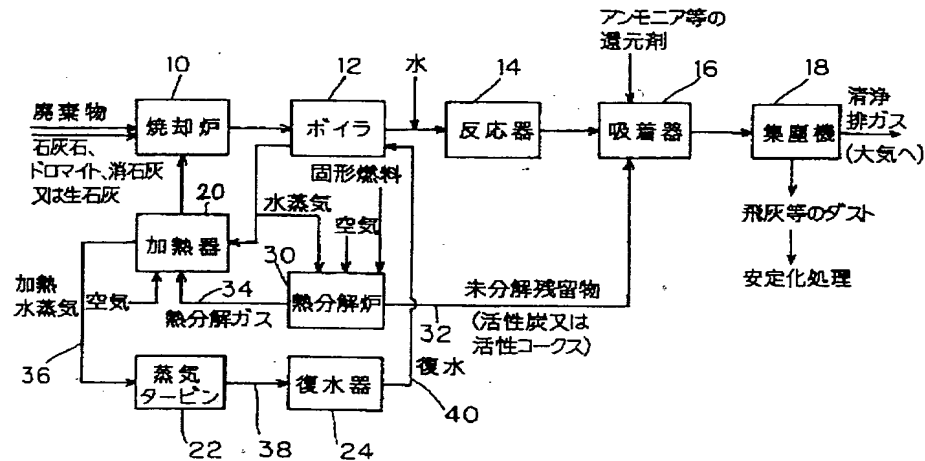
【図 2】



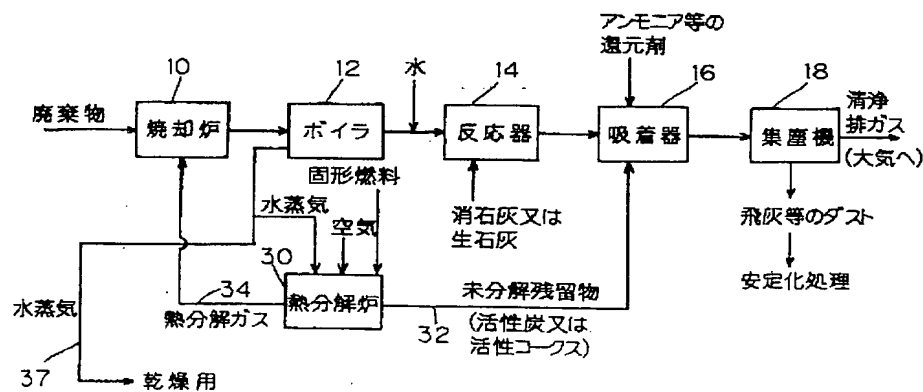
【図 3】



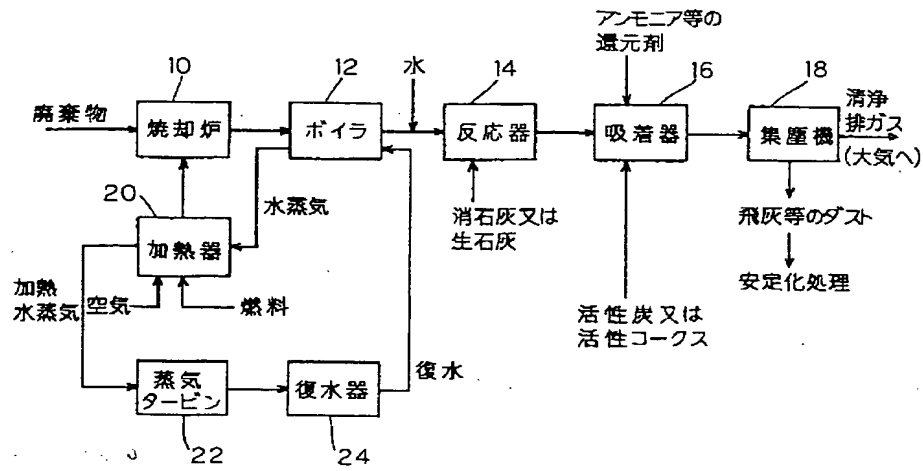
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 0 1 D 53/56

53/68

53/70

53/64

53/86

53/94

C 1 0 G 9/38

C 1 0 J 3/00

F 2 3 G 5/16

F 2 3 J 15/04

6958-4H

A

Z

B 0 1 D 53/34

1 2 9 A

1 3 4 A

1 3 4 E

1 3 6 A

53/36

D

Z

1 0 2 F

F 2 3 J 15/00

B

D

H

J